

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-356120

(P2000-356120A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

F 0 1 N 1/24

F 0 1 N 1/24

E 3 G 0 0 4

F 0 2 M 35/12

F 0 2 M 35/12

A 3 H 0 2 5

F 1 6 L 55/02

F 1 6 L 55/02

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-167449

(22) 出願日 平成11年6月14日 (1999. 6. 14)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 荒川 智

栃木県下都賀郡大平町大字伯仲2691番地

いすゞ自動車株式会社栃木工場内

(74) 代理人 100089772

弁理士 利根川 誠

Fターム(参考) 3G004 AA01 BA01 CA13 DA01 DA21

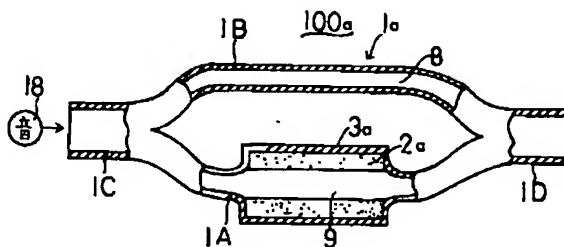
3H025 CA01 CB02

(54) 【発明の名称】 管の定在波防止装置

(57) 【要約】

【課題】 単一又は複数の管体から発生する定在波を管長を変えることなく低減又は防止する管の定在波防止装置を提供する。

【解決手段】 例えば、管1 B、管1 Aを並設する管1 aからなる定在波防止装置1 0 0 aの管1 Aの中間位置には吸音層部2 aが設けられる。吸音層部2 aは管1 A内を通る音波の波長の形態を変えるため管1 Bの管路8内を通る音波と波長形態が変わり、結果として波長と管長の共鳴周波数とが一致せず管1 Dから出る音波からは定在波が発生しない。これにより管長を変えることなく騒音の低減が図れる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 管内に生ずる音波の波長が管長の共鳴周波数に一致した際に発生する定在波（共鳴）を管長を変えることなく防止する防止装置であって、該装置は、管路内に音波に接する吸音層部を設けることを特徴とする管の定在波防止装置。

【請求項2】 前記管が、単一の管体からなる請求項1に記載の管の定在波防止装置。

【請求項3】 前記管が、複数本の管体又は管路の並設したものからなり、前記管体又は管路の少なくとも1つに前記吸音層部を設けることを特徴とする請求項1に記載の管の定在波防止装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の排気管又は吸気管のように、騒音が発生する管からの定在波を防止する定在波防止装置に係り、特に、管長を自由に变化し難い場所に使用される管の定在波防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図12に示すように音源から図12(a), (d)のような均一のdB値の音やピークのdB値の音を発する音源からの音が管長Lの管13に伝達されると図12(b), (e)に示すように管13内で音波が生じ、例えば低周波数の音が丁度管13の管長Lの共鳴周波数と一致するといわゆる定在波が発生し、大きなdB値の騒音が生ずる。なお、この騒音の波形は前記音源の音の形態(図12(a), (d))により異なり、図12(c)や図12(f)に示すようなピーク値が生ずる。なお、図12(c)の場合は1/2波長の倍数で共鳴が起る。

【0003】図13(a)は同一形状、管長の管14, 15を並設した管体からなり、この管体に音源からの音が伝達されると、図12の場合と同様に、それぞれの管14, 15に図13(b)に示すような音波が生じ、管14, 15の排出側ではこれ等の音波が合体し図13(b')に示すような音波となって排出される。この場合も前記音波の波長が管14, 15の管長と一致すると大きな定在波が生じ、図13(c)に示すように大きな騒音レベルの音を発生させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図14(a)は図13における不具合を解消させる目的で管16及び管16と形状、管長の異なる管17を並設せしめたものである。この管17は図14(b)に示すように管の排出側における音波の形態が丁度管16の音波の形態の逆位相になるようにその形状、管長を設定したものからなる。このため、管16, 17の脈動が相殺され、排出側では図14(b')に示すような音波となり、図14(c)に示すように低い騒音レベルの音が排出される。しかしながら、図14(a)に示した構造の管体では、管16は通

常のものであるが管17が特殊な形状のものからなり、管長も長くコスト高のものとなり、かつこれ等の管16, 17の配設場所によっては管17が他の部材等と干渉する恐れがあり、實際上使用することが難しい場合がある。

【0005】一方、管体からの騒音を低減されるための公知技術としては従来より各種のものがあるが、例えば、実開平6-50097号公報や特開平7-18755号公報が挙げられる。実開平6-50097号公報の「騒音低減装置」は、エアクリーナとレゾネータを配置する吸気管において、前記エアクリーナから $L = \lambda(2N + 1)/4$ を満足する距離のところにレゾネータを配置して吸気騒音の低減を図るものである。なお、 $\lambda$ はレゾネータの共振波長、 $N$ は任意の自然数である。この公知技術により吸気騒音は低減するが、この公知技術は一般的なレゾネータによる減音機構であり、後に説明する本発明のように管長を変えないで音波の形態を変える吸音層部を用いるものとは構成において大きく相異なるものである。また、特開平7-18755号公報の「消音器」は、吸音通路にこれから分岐するブランチ管を設け、ブランチ管の共振を利用して消音効果を有するものであるが、前記のレゾネータと同様にブランチ管の取り付け位置やその形状が特定され、自由度のある選択ができない問題点があり任意の場所にセットし難い場合も多い。

【0006】本発明は、以上の事情に鑑みて発明されたものであり、管長を変えることなく、管体の「みかけ管長」を変えて管長と波長との合致による定在波の発生を防止し、騒音を低減する管の定在波防止装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、以上の目的を達成するために、管内に生ずる音波の波長が管長の共鳴周波数に一致した際に発生する定在波（共鳴）を管長を変えることなく防止する防止装置であって、該装置は、管路内に音波に接する吸音層部を設ける管の定在波防止装置を構成するものである。更に具体的に、前記管が、単一の管体からなることを特徴とする。また、前記管が、複数本の管体又は管路の並設したものからなり、前記管体又は管路の少なくとも1つに前記吸音層部を設けることを特徴とする。

【0008】管路の途中に管内の音波に接する吸音層部を設けることにより管内の音波の形態が変わり、管長を変えるのとはほぼ同一の効果が生ずる。このため、管内の音波の波長と管長の共鳴周波数との一致が回避され、定在波の発生がなくなる。これにより、大幅な騒音防止効果を上げることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の管の定在波防止装置の実施の形態を図面を参照して詳述する。図1は単一

の管からなる管体の場合であり、図2は2本の管からなる管体の場合である。勿論、管体は2本の管に限定するものではない。図6(a), (b)に示すように、両端開放の場合で説明すると管長 $L$ の管1cに音源18からの音が導入されると管1c内の管路7には図示のような波長の共鳴が生ずる。図示のようにこの音波の $1/2$ 波長が管1cの管長 $L$ の倍数と一致すると定在波(共鳴)が発生し、大きな騒音レベルの音が排出される。これを防止するには、図7に示すように、例えば図6の管体1cよりも $\lambda/4$  ( $\lambda$ は音波の波長)だけ管長の長い管1dを用い、入力波長が管長の共鳴周波数と一致しない位置にくるようにすれば定在波は発生しない。しかしながら、この対策では管長が長くなり、スペース的にもコスト的にも問題である。

【0010】本発明は、図6(a), (b)の管1cと同一の管長を保持したまま定在波をなくすものであり、図1(a), (b)にその構造が示されている。この定在波防止装置100は、管長 $L$ の管1を前記図6に示した管1cと同径の管部4と拡張管部3とを設けたものから形成する。拡張管部3内には吸音層部2が充填される。以上により、管1の管内には図6に示した管1cと同一内径の管路7が形成される。なお、吸音層部2の収納される拡張管部3の外径は特に余り大きくする必要はないためその周辺の部材との干渉はほとんど考慮する必要はない。また、吸音層部2としては特に材質等を限定する必要はないが、吸音性のある材質、例えば、ガラスウールが用いられる。勿論、これに限定するものではない。

【0011】以上の構造の管1内に音源18からの音が入口5から導入されると、吸音層部2がない場合は図6のような形態の音波が導入され定在波が発生するが、本実施の形態のように管1の中間部に吸音層部2があると音波は吸音層部2の通過時に同じ周波数でありながら波長が短くなる。この特性を利用し吸音層の長さを工夫することにより、図1(a), (b)に示すように管1の出口6における音波の形態が同じ共鳴周波数でありながら図示のようにすることができる。以上により、音波の波長が管1の共鳴管長 $L$ と一致せず定在波の発生が防止される。以上のように、管1の管長を全く変えることなく、その「みかけ管長」を図7に示したものと同一にすることが可能になり、定在波が確実に防止される。なお、実験例として管長 $L$ が30cmの管が定在波をなくすためには60cmにする必要があったが30cmのままで中間部にガラスウールの吸音層部2を設けるだけで定在波の発生がなくなり、騒音レベルが大幅に低下したことが実証された。

【0012】図1(a), (b)は単一の管1を用いた場合であるが、図2の定在波防止装置100aは2本の管1A, 1Bからなる管体1aを用いたものである。管1A, 管1Bは並設され、管1Aの吸音層部2aを除

た場合には両者は同一形状のものからなる。管1A, 管1Bの入口側は合体し管1Cを形成し、出口側も合体し管1Dを形成する。管1Aの中間部には拡張管部3aが形成され、拡張管部3a内には吸音層部2aが充填される。以上により、管1B及び管1Aには管路8及び管路9が形成されるが、この両者は見かけ上は同一形状のものからなる。

【0013】図8及び図10(a)は図2における管1Bの管路8内に発生している音波を示す。この場合は図示のように波長と管長の共鳴周波数が一致するためこのままでは定在波が発生する。一方、図9及び図10

(b)は図2の管1A内の音波を示すもので、この管路9内に生ずる音波は吸音層部2aの影響により図示のように波長が変化し、定在波が発生しない形態になる。従って、管1Bと管1Aの合体する管1Dの部分では管1Bと管1Aとに発生している音波が互いに干渉し、図10(c)のような波形となり、結果として定在波の発生が防止される。図11は周波数と騒音レベルとの関係を示す線図であるが、図示のように吸音層部2aを用いない場合の騒音レベル(点線で示す)が実線のように大幅に低減する。特に、低周波数の部分で大幅の騒音レベルの低減が見られる。以上のように、複数管の場合でも図14に示したような複雑な形状の管を用いることなく、管長を変えることなく定在波の発生を防止することができる。

【0014】図2は2本の管1B, 1Aを並設した管1aの場合であるが、図3は2つの管路10, 11を内部に設けた管体1bを用いた定在波防止装置100bを示す。図3, 図4, 図5に示すように管体1bは中間板12で区切られる拡張管部1A', 1B'と、この前後に連結される管1C', 管1D'とからなる。拡張管部1A'の内部には吸音層部2bが充填され管路10を形成している。以上の構造により、管路10と管路11を通る音波の波長の形態が前記の場合と同様になり、逆位相化され、定在波の形成がなくなる。以上により、前記と同様の騒音防止効果が上げられる。

【0015】以上の説明によって明らかなように、本発明の管の定在波防止装置は単一の管体、複数の管体に拘らず、その管長を変えることなく定在波の発生が防止される。そのため、管体と他の部材との干渉もなく、高コストの形状の管構造が不要であり、挿着の容易化と低コスト化が図れる。なお、吸音層部2, 2a, 2b等はガラスウールを始め音波を吸収し得る任意の公知部材でよく、特別な装備も必要としない。そのため、安価に実施できる。

【0016】

【発明の効果】本発明の管の定在波防止装置によれば、単一及び複数の管体から発する定在波に基づく騒音が、管長を変えることなく低減でき、かつ容易に、かつ安価に実施できる効果が上げられる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の定在波防止装置の一実施の形態の構造を示す模式的断面図。

【図2】2本の管からなる定在波防止装置の構造を示す模式的断面図。

【図3】2つの管路からなる定在波防止装置の構造を示す模式的断面図。

【図4】図3のA-A線拡大断面図。

【図5】図3のB-B線拡大断面図。

【図6】従来の単一の管における定在波の発生状態を説明する模式的断面図。

【図7】図6における定在波の発生防止のための解決手段の1つを示す模式的断面図。

【図8】図2における管1B内の音波の形態を示す模式的断面図。

【図9】図2における管1A内の音波の形態を示す模式的断面図。

【図10】図2の定在波の低減効果を説明するための模式的線図。

【図11】図2の定在波防止装置と従来の管体における騒音レベルの周波数の比較を示す線図。

【図12】従来の単一の管体内の音波と騒音レベルを示す模式図。

【図13】2本の管からなる従来の管体内の音波と騒音レベルを示す模式図。

【図14】図13における管体の定在波低減手段の1つを示す模式図。

## 【符号の説明】

1 管

1a 管

1b 管

1A 管

1A' 管

1B 管

1B' 管

1C 管

1C' 管

1D 管

1D' 管

2 吸音層部

2a 吸音層部

2b 吸音層部

3 拡張管部

3a 拡張管部

4 管部

5 入口

6 出口

7 管路

8 管路

9 管路

10 管路

11 管路

12 中間板

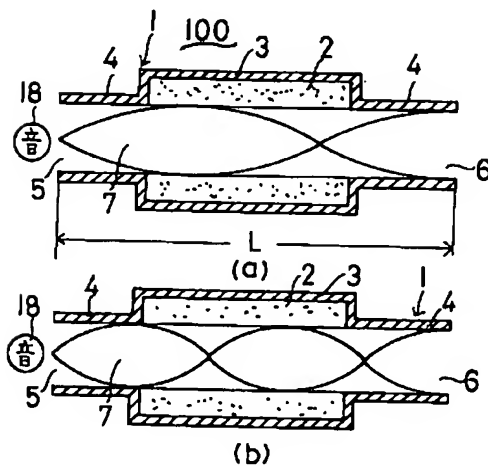
18 音源

100 定在波防止装置

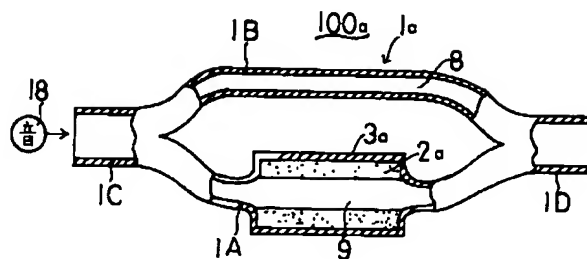
100a 定在波防止装置

100b 定在波防止装置

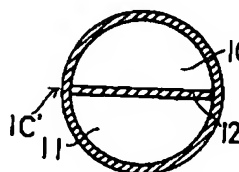
【図1】



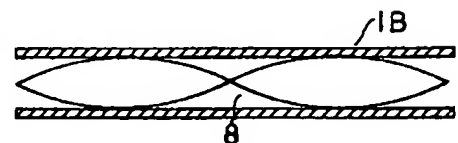
【図2】



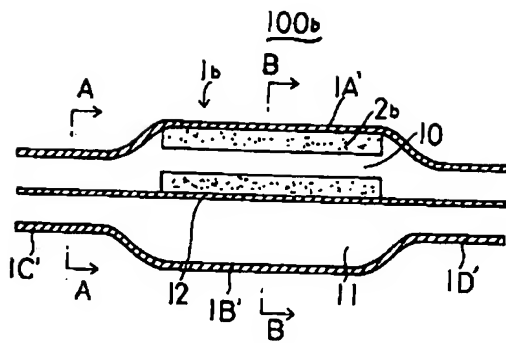
【図4】



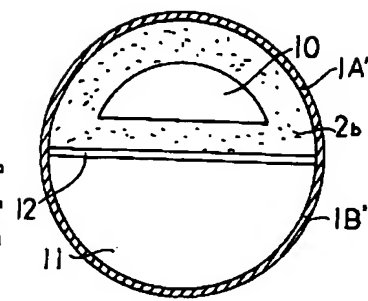
【図8】



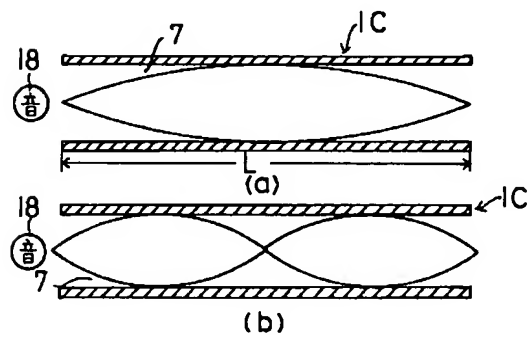
【図3】



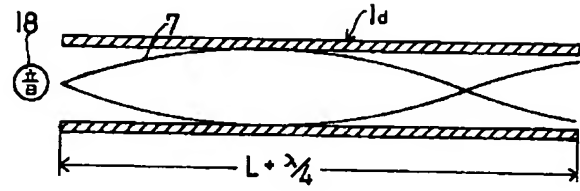
【図5】



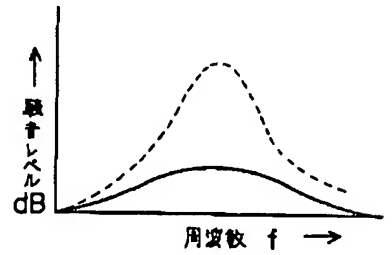
【図6】



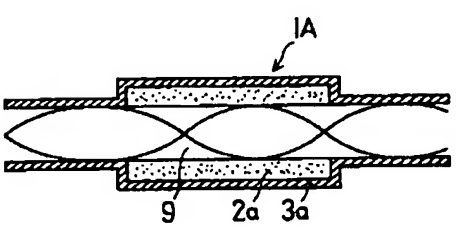
【図7】



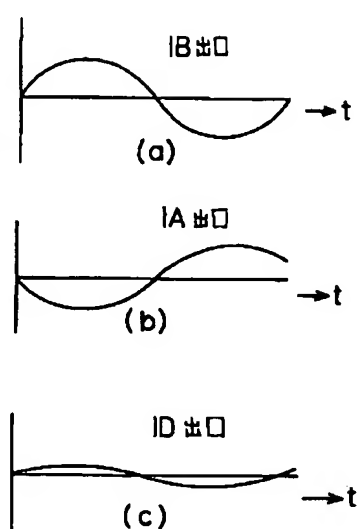
【図11】



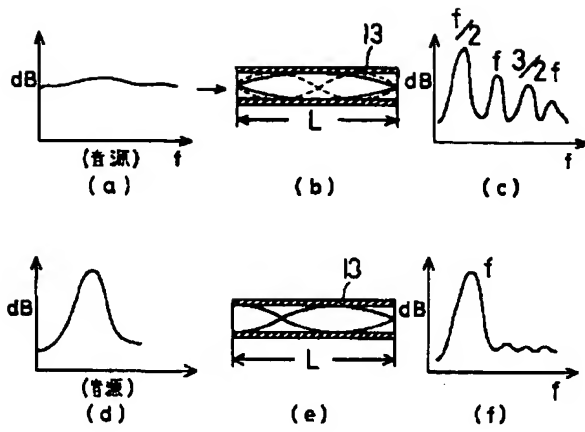
【図9】



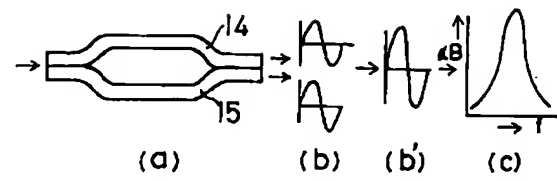
【図10】



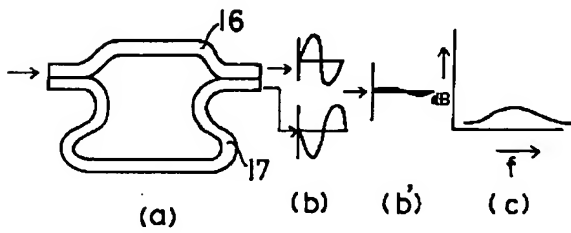
【図12】



【図13】



【図14】



**PAT-NO: JP02000356120A**

**DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000356120 A**

**TITLE: STANDING WAVE PREVENTING DEVICE FOR  
PIPE**

**PUBN-DATE: December 26, 2000**

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
<b>ARAKAWA, SATOSHI</b>	<b>N/A</b>

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
<b>ISUZU <u>MOTORS</u> LTD</b>	<b>N/A</b>

**APPL-NO: JP11167449**

**APPL-DATE: June 14, 1999**

**INT-CL (IPC): F01N001/24, F02M035/12 , F16L055/02**

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce or prevent the generation of a standing wave from a single or a plurality of pipe bodies without changing a**

**pipe length.**

**SOLUTION: This device is formed such that a sound absorbing layer part 2a is formed in the intermediate position of the pipe 1A of a standing wave preventing device 100a consisting of a pipe 1a where pipes 1A and 1B are juxtaposed. The sound absorbing layer part 2a is changed in a sound wave, passing through the pipe line 8 of the pipe 1B, and a wavelength form since the form of the wavelength of a sound wave passing through the pipe 1A is changed, and as a result, the resonance frequency of a wavelength does not coincide with that of a pipe length and a standing wave is not generated from a sound wave coming out from a pipe 1D. This constitution reduces the generation of noise without changing a pipe length.**

**COPYRIGHT: (C)2000,JPO**